

JAHRBESTEST PART 2

Spur, Sturz, Nachlauf

Passend zum aktuellen Magazin Thema, wollen wir uns im zweiten Teil unseres E-ATV Dauertests mit den Einstellmöglichkeiten des Fahrwerks an der Front beschäftigen. Konstruktionsbedingt ist es an der Evolution möglich, Spur, Sturz und Nachlauf zu beeinflussen. Ein unbestreitbarer Vorteil gegenüber der sportlichen Konkurrenz und ein nicht zu verachtendes Feature, um das Fahrzeug auf individuelle Bedürfnisse anzupassen.



Zu den wichtigsten Komponenten der Fahrwerksgeometrie zählen Sturz, Spur und Nachlauf. Um nach einer Umrüstung auf eine andere Reifendimension, bei Tieferlegungen oder Verwendung spezieller Aufhängungsteile optimale Fahreigenschaften zu erhalten, ist eine Anpassung der Fahrwerksgeometrie nahezu unerlässlich. Wird dies nicht beachtet, kann es zu negativen Auswirkungen auf das Fahrwerk, die Fahrbarkeit des Fahrzeugs und durchaus auch zu Beeinträchtigung der Sicherheit kommen. Beim Einstellen dieser Größen sollte man beachten, dass sie sich über den Federweg verändern, d.h. Einstellen immer in der gleichen Position der Federung vornehmen.

DER STURZ

Ein wirklicher Mythos in der Welt des Quad-Fahrwerks scheint der Radsturz zu sein. Oft wird von verschiedenen Einstellungen geredet und das hier und da noch etwas verstellt werden müsse. Will man es dann etwas genauer wissen, sind meist sehr ratlose Minen das Ergebnis expliziten Nachfragens. An der Stelle wollen wir dieses „dunkle Kapitel“ einmal näher beleuchten und aufzeigen, wo und

wie eine Veränderung des Sturzes Sinn macht.

Als Sturz bezeichnet man den Winkel zwischen der Radmittelachse (im Bild rot eingezeichnet) und einer gedachten Senkrechten zur Fahrbahnebene (im Bild gelb eingezeichnet). Man spricht von einem positiven Sturz (+), wenn der obere Teil des Rades nach außen geneigt ist und von einem negativen Sturz, wenn der obere Teil nach innen geneigt ist.

In der Praxis macht sich ein negativer Sturz bei den Fahreigenschaften eines Fahrzeugs wie folgt bemerkbar. Der Reifen erhält durch die Schrägstellung eine höhere maximale Seitenführungskraft in Kurven. Das heißt, der Reifen ist durch seine Neigung den auftretenden Kräften entgegengestellt und kann dementsprechend eine höhere Seitenführung in Kurven aufbauen. Als Nachteil dieser Einstellung muss ganz klar der erhöhte Verschleiß genannt werden, welcher umso stärker auftritt, je breiter der Reifen ist. Da ein Strassen-Reifen nicht wie vom Hersteller vorgesehen gerade auf seiner kompletten Lauffläche genutzt wird, sondern die Schrägstellung die hauptsächliche Belastung der Reifeninnenseite zukommen lässt, ist hier der Abrieb höher als bei einem neutralen Sturz.

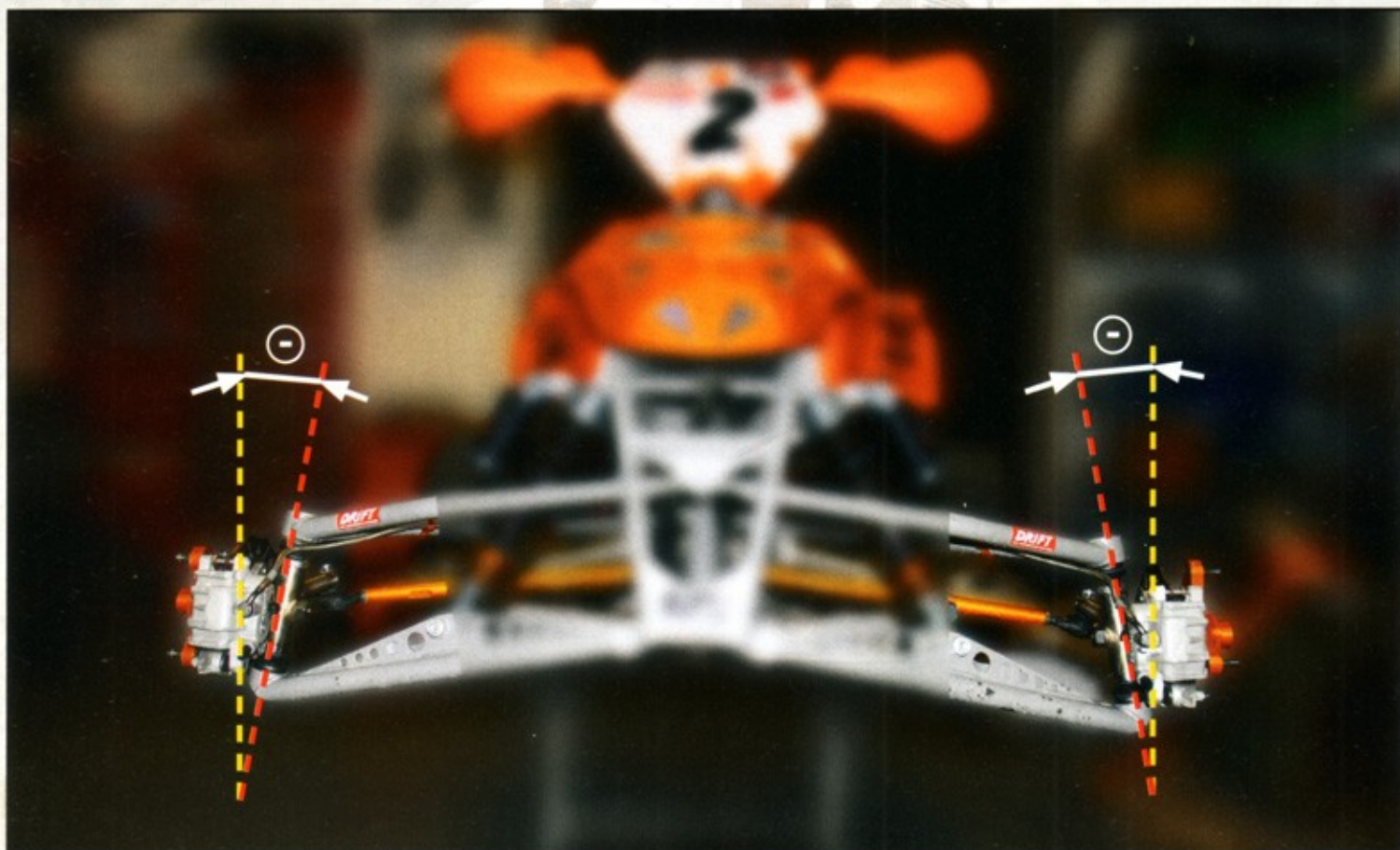


Ebenso wird die Reifenschulter durch die unsymmetrische Belastung beim geradeaus Fahren stärker beansprucht, wodurch sich das Material aufheizt und bei übertrieben hohem negativen Sturz sogar Überhitzungsschäden entstehen können.

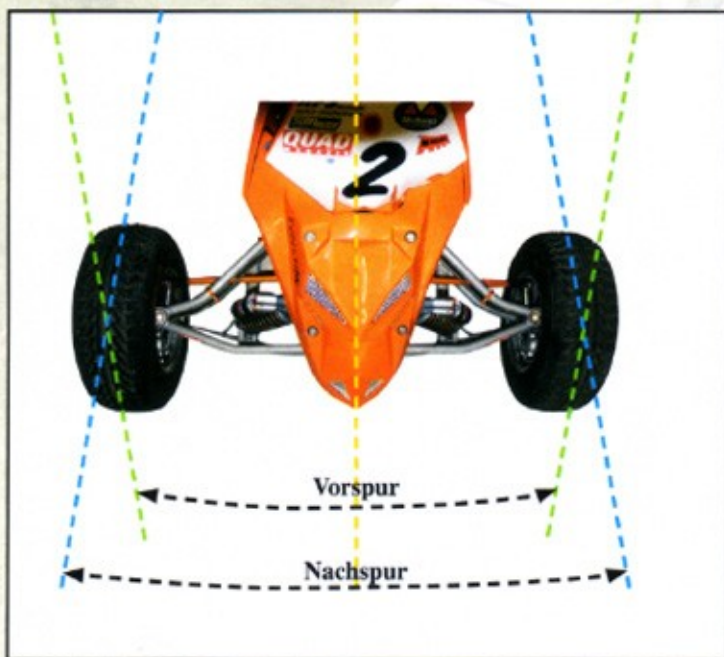
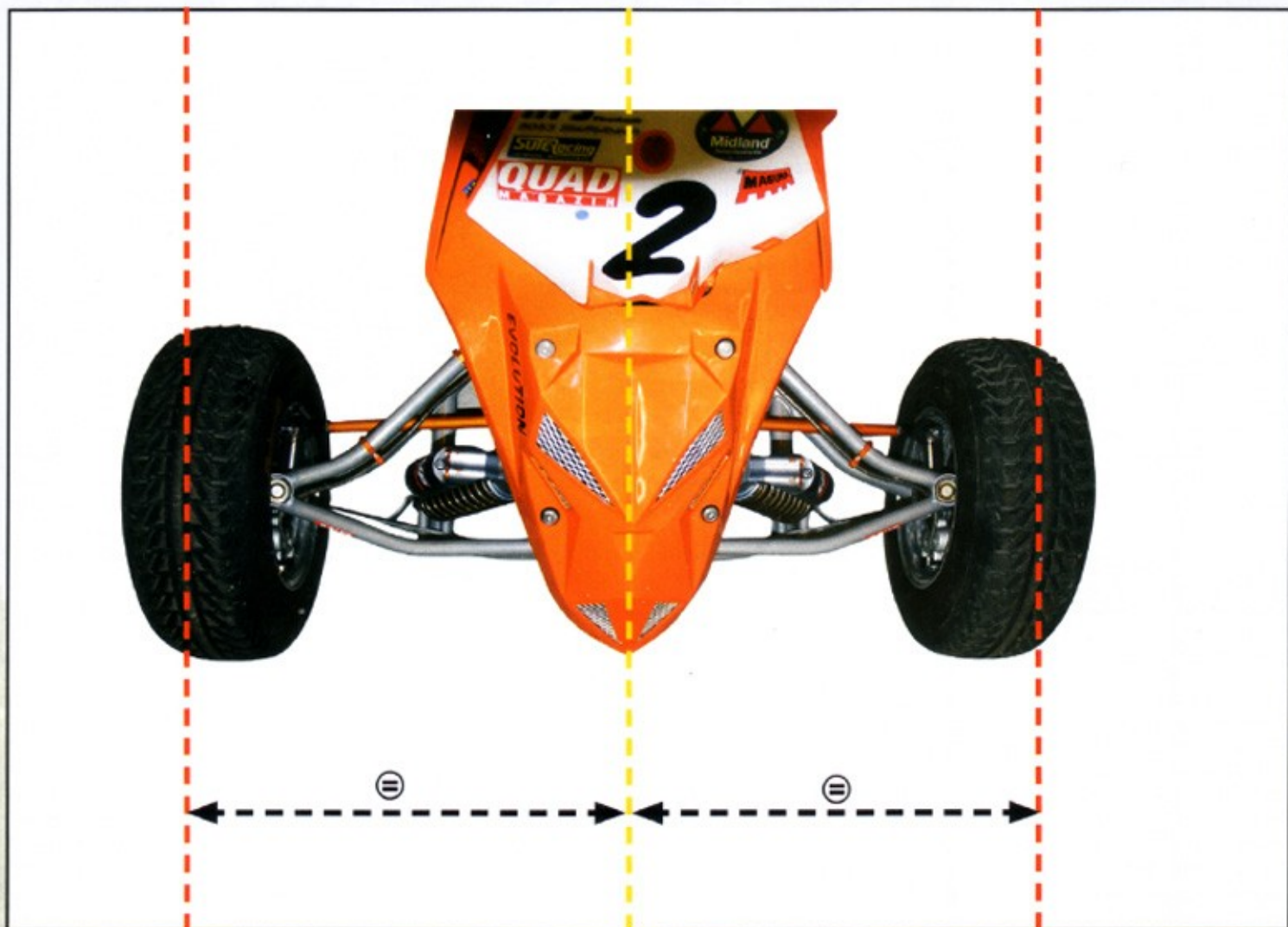
Ein positiver Sturz hat eine verschlechterte Seitenführung des Reifens zur Folge, was sich bei Kurvenfahrten durch massiven Gripverlust bemerkbar macht.

Wie stark sich die Veränderungen am Sturz eines Quads bemerkbar machen, hängt natürlich von der Bauform der eingesetzten Reifen und dem Fahrbahnbelag ab.

Um den Sturz zu verändern muss – bei den meisten Herstellern – der obere Kugelkopf je nach Wunscheinstellung weiter in den, oder aus dem Querlenker heraus gedreht werden. Prinzipiell gilt: je mehr Seitenführungskraft ein Reifen aufgrund seiner Mischung aufbauen kann, desto mehr negativer Sturz ist sinnvoll. Ideal ist die Einstellung, wenn der Reifen im Einsatz über die gesamte Breite eine annähernd identische Temperatur aufbaut, d.h. in den Kurven liegt der Reifen dann durch die Seitenneigung des Fahrzeuges und das Einfedern des kurvenäußeren Rades mit seiner kompletten Fläche auf dem Asphalt.



Als Sturz bezeichnet man den Winkel zwischen der Radmittelachse (im Bild rot eingezeichnet) und einer gedachten Senkrechten zur Fahrbahnebene (im Bild gelb eingezeichnet). Man spricht von einem negativen Sturz, wenn der obere Teil des Achsschenkels nach innen geneigt ist.



Als Spur wird der Winkel bezeichnet, welchen die Räder im Geradeauslauf zur gedachten Fahrzeug-Mittellinie einnehmen. Stehen die Räder parallel zur Mitte, beträgt die Spur 0 Grad (Bild oben). Sind die Räder nach vorne geschlossen, spricht man von der Vorspur. Sind sie nach vorne offen, wird dieser Zustand als Nachspur bezeichnet

S P U R

Parallel zum Sturz, sollte auch die Spur besondere Aufmerksamkeit erfahren. Als Spur wird der Winkel der Räder bezeichnet, welcher sichtbar wird, wenn man von oben auf das Fahrzeug schaut. Stehen die Räder parallel zur Mitte des Fahrzeugs, beträgt die Spur 0 Grad. Wenn die Räder nach vorne offen sind, handelt es sich um Nachspur (negativer Wert). Sind die Räder nach vorne geschlossen, spricht der Fachmann von der Vorspur (positiver Wert).

Einzustellen ist die Spur an den Spurstangen. Dreht man die Kugelgelenke der Spurstangen nach außen und verlängert sie somit, wird das Fahrzeug mit mehr Vorspur- bzw. weniger Nachspur versehen. Verkürzt man durch einschrauben der Kugelgelenke die Spurstangen, so ist die entgegengesetzte Wirkung der Fall.

Eine falsche Spureinstellung ist häufig die Ursache für einen flatternden Lenker, ungleichmäßige Reifenabnutzung und einseitiges Ziehen des Quads. Vorzugweise sollte auf relativ ebenen Strecken eine leichte Vorspur (bis ca. 3°)

gewählt werden, welche, durch das geringfügige Verspannen der Reifenaufstandsflächen, den Geradeauslauf verbessert. Durch das Verspannen werden Elastizitäten und evtl. vorhandenes Spiel in der Lenkung eliminiert. Auch dem Quad typischen Übersteuern im Kurvenausgang wird damit etwas entgegen gewirkt.

Eine neutrale 0 Grad Spureinstellung dagegen empfiehlt sich für unebene Strecken. Hier hat oft ein Rad einen besseren Bodenkontakt als das andere und würde dadurch, bei eingestellter Vor- oder Nachspur, immer eine größere Seitenkraft aufbauen. Dies würde zu viel Unruhe in die Lenkung und das Fahrzeug bringen.

NACHLAUF

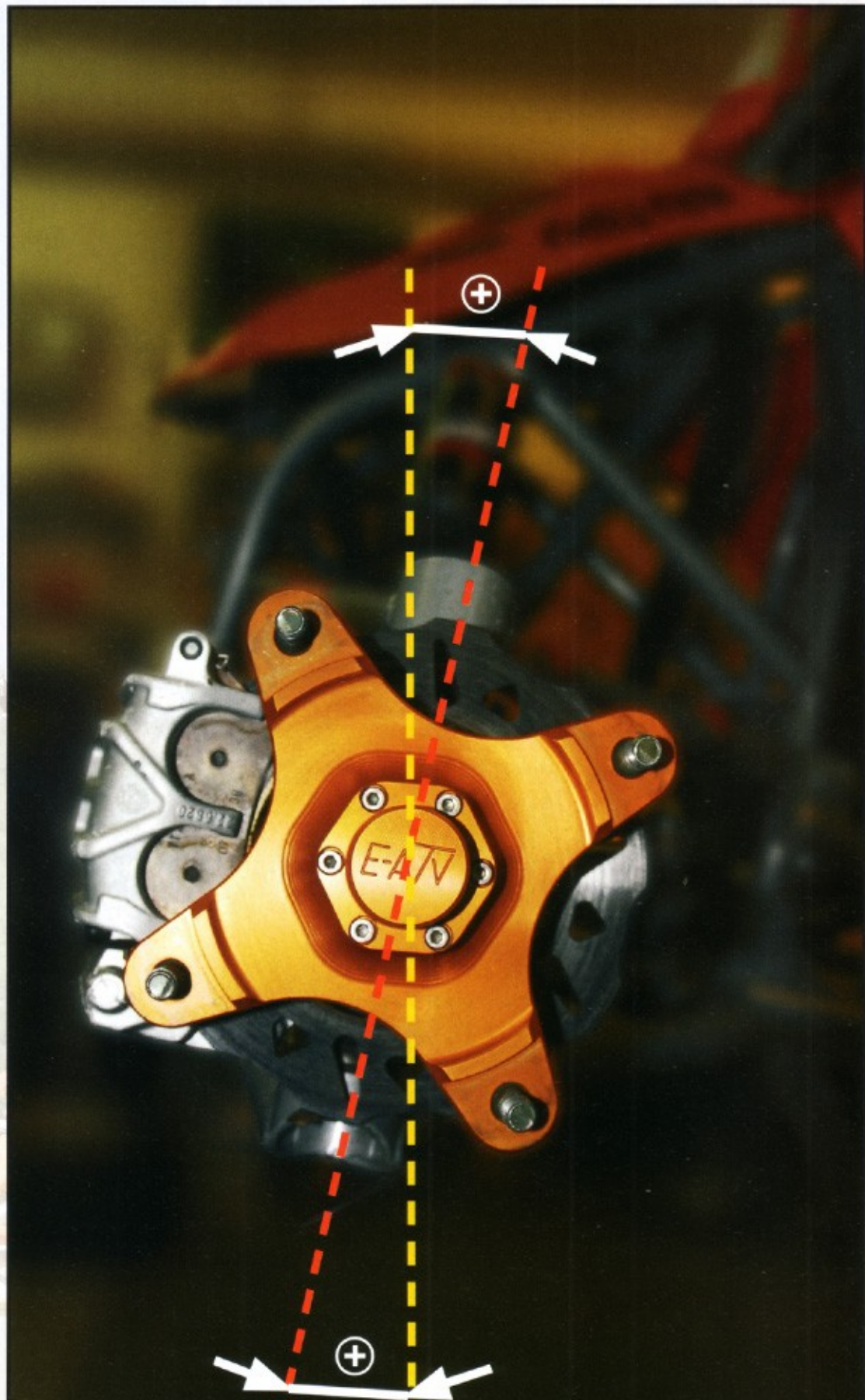
Kommen wir nun zu einem weiteren Fahrwerksmysterium...dem Nachlauf. Als Nachlauf bezeichnet man den Winkel zwischen der Lenkachse (also die Linie, welche die Kugel im oberen A-Arm (Achsschenkel) mit der unteren verbindet) und der Senkrechten zur Fahrbahnebene durch die Rad-

mitte. Bei der Winkeleinstellung der oberen Kugel nach hinten spricht man von einem positiven Nachlauf (auch Vorlauf genannt).

Der so genannte Vorlauf findet allerdings keine Anwendung, da man durch ihn kein stabiles Fahrverhalten erreicht.

Die hauptsächliche Aufgabe des Nachlaufes ist es, den durch die Lenkung im Prinzip „instabilen“ Vorderrädern einen ruhigen Geradeauslauf zu verpassen. Da die Vorderräder hinter der gedachten Lenkachse aufstehen, werden sie während der Geradeausfahrt „gezogen“. Durch dieses Funktionsprinzip hat das Rad immer das Bestreben, sich gerade in Fahrtrichtung zu stellen. Diese Neigung nimmt mit steigender Geschwindigkeit und zunehmender Größe des Nachlaufwinkels zu.

Um den Nachlaufwinkel messen zu können, muss das Fahrzeug ebenerdig auf den Reifen stehen. Unter Einsatz zweier Wasserwaagen, eine wird quer und eine längs über die Fahrzeugmitte verspannt, kann die Lage des Quads ermittelt werden. Die Wasserwaagen sollten so positioniert werden, dass beide genau ausgerichtet sind und eine Null-Position anzeigen. So ist gewährleistet, dass das Fahrzeug im aufgebockten Montagezustand wieder in die gleiche Position gebracht werden kann. Nun kann das Vierrad samt Wasserwaagen aufgebockt und ausgerichtet werden. Dabei ist mit akribischer Genauigkeit vorzugehen, denn jeder Fehler beim Ausrichten beeinflusst die spätere Messung des Nachlaufs. Nach der Demontage der Räder und des Achsschenkels wird dann ein spielfrei sitzender Stab durch die beiden Gelenkaugen geführt. Mittels Winkelmesser kann nun der genaue Einstellwinkel abgelesen werden. Bei allen Einstellungen rund um die Fahrwerksgeometrie gilt es, sich ernsthaft mit der Materie zu beschäftigen und in zahlreichen Tests das bestmögliche Set Up für Mensch und Maschine zu ermitteln.



Als Nachlauf bezeichnet man den Winkel zwischen einer gedachten Linie, welche die Kugel im oberen A-Arm (Achsschenkel) mit der unteren verbindet, im Bezug auf eine gedachte Senkrechte zur Fahrbahnebene. Bei der Winkeleinstellung der oberen Kugel nach hinten, spricht man von einem positiven Nachlauf. Bei der Neigung der oberen Kugel nach vorne ergibt sich ein negativer Nachlauf

Bild Links: Zum Einstellen des Nachlaufs muß der obere A-Arm in seiner Führung verschoben werden (1). Daraus resultiert eine dementsprechende Schwenkung des Nachlaufs in die gewünschte Richtung (2).